

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-057267

(43)Date of publication of application : 03.03.1995

(51)Int.Cl. G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 05-197532 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

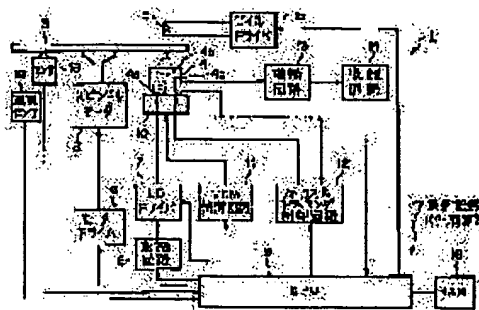
(22)Date of filing : 09.08.1993 (72)Inventor : HASE TAKUYA

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical disk device capable of setting to optimum recording power from an inner periphery to an outer periphery without being affected by the dispersion in the sensitivity of a disk and a difference in an ambient temperature.

CONSTITUTION: A laser diode 4a is incorporated in a pickup 4 disposed to face oppositely to a magneto-optical disk 3 rotated and driven by a spindle motor 2, and is recording emitted through a laser diode driver 7. Power for test write is controlled from a CPU 9, and the test write are performed at two positions of the inner periphery and the outer periphery on the magneto-optical disk 3, and are reproduced, and an error rate is measured, and by the CPU 9 forming an optimum recording power operation part 17, two optimum recording power with the least error rate are obtained to be stored in a RAM 16. The optimum recording power in respective radial positions are obtained from two optimum recording power, and the data are recorded using the optimum recording power.



LEGAL STATUS

Best Available Copy

[Date of request for examination] 07.06.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection] 26.11.2001

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP07-057267

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the optical disk unit which performs trial writing by record power which is different in an optical disk, asks for the optimal record power, and records data by the above-mentioned record power By performing trial writing in the zone which is not used for record of the data of the inside of the data zone of the above-mentioned optical disk, and an outside The optical disk unit characterized by recording data by the record power which asked for two optimal record power, and interpolated and searched for record of the data in a data zone from the two optimal above-mentioned record power according to the radius location.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical disk unit which records an optical disk by the optimal record power.

[0002]

[Description of the Prior Art] The magneto-optic disk (current, 130mm, and 90mm) is put in practical use. By the way, the optimal power at the time of the record in a magneto-optic disk changes with lots of manufacture of the disk of structure with the ingredient of a disk, or structure and the still more nearly same ingredient. If the record power at the time of record is weak, data cannot record certainly but an error will occur mostly.

[0003] Moreover, if the record power at the time of record is too strong, in the shortest bit spacing, resolution will fall by the mutual intervention of a pit, and an error will occur mostly. Therefore, to record with a magneto-optic disk, it is necessary to record by the optimal laser power according to this with a disk.

[0004] Moreover, since a magneto-optic recording records by irradiating a laser beam at a magnetic film and raising temperature, even if how depending on which heat escapes differs and it records by the same laser power by the difference in ambient temperature, or the difference in linear velocity, the record conditions of a signal differ. Therefore, it is necessary to record by the optimal laser power according to each condition.

[0005] Before recording information on a disk as a technique of performing this, the approach called trial writing which records a certain signal, is reproduced and finds out the optimal record power is.

[0006] There are JP,63-25408,B, JP,3-91124,A, JP,3-171437,A, etc. as a conventional example of this technique.

[0007] The 1st conventional example is the approach of recording a signal, controlling the place where a signal is recorded at, changing record power first, this recorded signal is reproduced at,

and the regenerative-signal amplitude serves as max so that record power becomes an optimum value, after determining the record power optimal as the best condition.

[0008] The 2nd conventional example is a technique which records a data signal, changing record power, makes the range which is less than the value which measures the error in playback data and has an error the optimal range of the laser power at the time of record, and makes the core of this optimal range the optimal record power.

[0009] The 3rd conventional example is a technique which makes power which added the quantum to the power which is less than the value which records a data signal, changing record power, measures the error in playback data, and has an error the optimal record power.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It can ask for the optimal power of each disk by the difference in sensibility dispersion of a disk, or an ambient temperature with these conventional techniques. However, it is not taken into consideration about the ability to be [to which range of a disk] adapted in this optimal power for which it asked.

[0011] Current and a magneto-optic disk are CAV (Constant Angle Velocity). Since the method is adopted as a standard, the same of a rotational frequency is said of inner circumference and the periphery, and linear velocity differs. For example, since the most inner circumference of data division has the outermost periphery in a location with a radius of 60mm to the radius of 30mm with 130mm rewriting mold magneto-optic disk by which specification is carried out by ISO/IEC10089, linear velocity doubles.

[0012] Therefore, the optimal record power will differ on inner circumference and a periphery. The current standardization is advanced, and since recording density becomes almost the same on inner circumference and a periphery in case of a Z-CAV (Zone-Constant Angle Velocity) method, this influences notably.

[0013] Although this can perform good record by the CAV disk even if record power shifts from the optimal power somewhat on a periphery to inner circumference, since recording density is low on a periphery, it is because the margin about a gap of record power becomes small in case of a Z-CAC method.

[0014] It is made in order that this invention may solve the above-mentioned trouble, and it aims at offering the optical disk unit which can set up the optimal record power from inner circumference to a periphery according to the difference in sensibility dispersion of a disk, or an ambient temperature.

[0015]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to solve the above-mentioned problem, this invention performs trial writing by two places, the inner circumference of a disk, and a periphery, and is an optical disk unit which asks for the optimal record power in each radius location from the optimal record power for which it asked, and records data using the optimal record power.

[0016] The location which performs trial writing is performed in a test zone, when the test zone on inner circumference and a periphery uses the same clock frequency as a data zone. About the disk with which a buffer truck exists, trial writing is performed by buffer truck.

[0017]

[Example] Hereafter, with reference to a drawing, the example of this invention is explained concretely. Drawing 1 thru/or drawing 4 start the 1st example of this invention, drawing 1 shows the configuration of the optical-magnetic disc equipment of the 1st example, drawing 2 shows the layout of a magneto-optic disk, drawing 3 shows the relation between an error rate and record

power, and drawing 4 shows the contents of processing which ask for the optimal record power. This example explains by the case where the 90mm magneto-optic disk of ISO/IEC10090 conformity is used.

[0018] The field coil 5 which the optical-magnetic disc equipment 1 of the 1st example of this invention shown in drawing 1 counters one field of the magneto-optic disk 3 with which the turntable by which a rotation drive is carried out with a spindle motor 2 is equipped, and the optical MAG pickup (only henceforth pickup) 4 is arranged, counters the field of another side of this magneto-optic disk 3, and gives a field to a magneto-optic disk 3 is arranged.

[0019] A spindle motor 2 is controlled so that rotational speed serves as a predetermined value by Motor Driver 6. Moreover, laser diode 4a which generates the light beam which performs record and playback in pickup 4 is contained, and the luminescence power of this laser diode 4a is controlled by the laser diode driver 7.

[0020] It connects with a modulation circuit 8, and this laser diode driver 7 modulates the signal transmitted from CPU9 at the time of record, and supplies it to the laser diode driver 7. CPU9 can be made to carry out adjustable control of the record power in the laser diode driver 7. Convergent radiotherapy of the light of laser diode 4a is carried out to the magneto-optic-recording film of a magneto-optic disk 3 through optical system, such as objective lens 4b.

[0021] Moreover, pickup 4 can move this pickup 4 to radial [of a magneto-optic disk 3] freely by rough-sought VCM10. This VCM10 is controlled under control of CPU9 by the VCM control circuit 11.

[0022] focal & tracking control circuit 12 which the above-mentioned objective lens 4b is freely movable in the truck crossing direction which intersects perpendicularly with the direction of an optical axis and optical axis of objective lens 4b with the actuator which is not illustrated, and controls a focus and tracking -- a focus -- and tracking control is carried out. As for this focal & tracking control circuit 12, that actuation is controlled by CPU9.

[0023] The reflected light from the magneto-optic-recording film of a magneto-optic disk 3 is received by photodetector 4c through optical system, such as objective lens 4b, the output of this photodetector 4c is inputted into focal & tracking control circuit 12, and a focal error signal and a tracking error signal are generated.

[0024] Moreover, the output of photodetector 4c is inputted into a demodulator circuit 14 through the amplifying circuit 13 which amplifies a RF signal, generates the regenerative signal over the information by which the magneto-optic recording was carried out to the magneto-optic-recording film in this demodulator circuit 14, and outputs it to CPU9.

[0025] It connects with the coil driver 15, and the above-mentioned field coil 5 supplies a driving signal to a field coil 5 under control of CPU9 at the time of record, and generates the bias field for record. Moreover, at the time of elimination, the driving signal of the time of record and reversed polarity is supplied, and the bias field for elimination is generated.

[0026] Further, the optical-magnetic disc equipment 1 of this 1st example computes that error rate by reproducing the information recorded by the record power in a magneto-optic disk 3 perform trial writing in two predetermined zones, for example, and according to trial writing of a parenthesis, and has an optimal record power detection means to ask for the optimal fewest record power of an error rate. Trial writing is performed by carrying out record luminescence on level (power) which is different in laser diode 4a through a modulation circuit 8 and the laser diode driver 7 under control of CPU9. As for the level of record luminescence, the power level of record luminescence of the laser diode driver 7 is changed by control from CPU9.

[0027] CPU9 is connected with RAM16 and storage of information, such as record power which

is performed when asking for the optimal record power and which is tried and written, storage of the value of the error rate at the time of reproducing the recording information depended for trying and writing, etc. are used as a work area which performs data processing which asks for record power with optimal CPU9.

[0028] In this 1st example, CPU9 forms the optimal record power operation part 17 which performs the operation which asks for the optimal record power by RAM16 while having a function as a controller which controls the equipment 1 whole.

[0029] Moreover, for example, the magneto-optic disk 3 with which it is equipped is countered, the disk detection sensors 18, such as a photograph reflector, are arranged, the existence of a magneto-optic disk 3 is detected by non-contact, and it transmits to CPU9. CPU9 will perform processing which asks for the optimal record power, if insertion of a magneto-optic disk 3 is judged and a magneto-optic disk 3 is inserted from the output of a sensor 18. Moreover, a temperature sensor 19 is arranged in the magneto-optic-disk 3 neighborhood with which it is equipped, and the temperature information on this temperature sensor 19 is also transmitted to CPU9. CPU9 supervises temperature information, and also when it changes beyond the temperature to which the temperature in equipment 1 was set, it performs processing which asks for the optimal record power.

[0030] Drawing 2 shows the layout of the magneto-optic disk of ISO/IEC10090 conformity. As shown in this drawing, the test zone with the same clock frequency as data division is established in the inner circumference and the periphery of data division, and it is made to perform trial writing using these test zones. Next, an operation of this example is explained.

[0031] The following actuation is performed, when a magneto-optic disk 3 is inserted in optical-magnetic disc equipment 1, or when the temperature of the optical-magnetic disc equipment 1 interior changes. Seeking in the test zone of inner circumference first, pulse width measures an error rate by immobilization to one, changing record power there. An error rate records by a certain pattern (for example, repeat of 3T and 8T signal), considers as an error the bit or cutting tool who reads this and is different from the pattern, and should just divide the number of errors by the whole number of bits or a whole byte count. In the case of the error rate per cutting tool, if it is in 1 byte, even if it has made a mistake in 1 bit, and it has made a mistake in 8 bits, it will count with 1 byte of error.

[0032] For example, the pattern (for example, repeat of 3T and 8T signal) which has the above in one track of a test zone is written in repeatedly, and is reproduced, and it is compared with the repeat of the pattern of 3T and 8T signal, or an error bit is checked by actuation of an error code check.

[0033] An error rate and the relation of record power are shown in drawing 3. The number of errors in the case of trial writing in some record power is measured from Ps in drawing to Pf, and RAM16 of optical-magnetic disc equipment 1 is made to memorize it in the actual optical-magnetic disc equipment 1. Let power which the number of errors had be the optimal power after making the table of record power and the number of errors and ending to Pf in RAM16.

[0034] Then, it seeks in the test zone of a periphery and asks for the optimal power similarly with the same pulse width as inner circumference. Since linear velocity is large, the direction of a periphery becomes larger [the optimal power] than inner circumference.

[0035] The optimal power of Pin and a periphery is set to Pout for the optimal power of the inner circumference for which it asked here. RAM16 is made to memorize these two power. The contents of decision soot ***** are shown for such optimal power in drawing 4.

[0036] If a magneto-optic disk 3 is inserted as shown in step S1, as shown in step S2, it seeks in

the test zone of inner circumference, and as shown in step S3, it will try and write and & error rate measurement will be first performed by the record power of Ps.

[0037] That is, the pattern (for example, repeat of 3T and 8T signal) which is in the truck after elimination for one truck in the test zone of inner circumference performs trial writing. The truck written [was tried and] and carried out after [this] trying and writing is led, and it breaks by the amount of information which counts, tries and writes the number of errors, and the value of an error rate is computed and is stored temporarily with the value (Ps in this case) of the used record power at RAM16.

[0038] Next, it judges whether as shown in step S4, record power is smaller than Pf. In this case, it is set to YES, as shown in step S5, minute amount delta increase of record power is done, it tries and writes, & error rate measurement is performed by the record power of Ps+delta, and decision processing of the record power which is shown in step S3 and which is shown in the following step S4 is performed. Thus, from Ps to Pf, it tries on some record power, and writes, and & error rate measurement is performed, with the value of the record power using the value of an error rate, it memorizes to RAM16 and a table is created.

[0039] Next, as shown in step S6, the optimal record power Pin in inner circumference is determined from the table memorized by RAM16, and this optimal record power Pin is memorized to RAM16. When determining the optimal record power Pin, as compared with the value of the error rate which asked the degree for the value of the error rate for which it asked first, CPU9 leaves the value of the smaller one and performs the operation which makes record power used as the value of the minimum error rate the optimal record power Pin by comparison processing in which it compares with the value of the following error rate further.

[0040] Since optimal record power Pin in inner circumference was determined, as shown in step S7 below, it seeks in the test zone of a periphery, and processing same as follows is performed. As shown in step S8, it tries and writes and & error rate measurement is performed by the record power of Ps.

[0041] That is, the pattern (for example, repeat of 3T and 8T signal) which is in the truck after elimination for one truck in the test zone of a periphery performs trial writing. The truck written [was tried and] and carried out after [this] trying and writing is led, and it breaks by the amount of information which counts, tries and writes the number of errors, and the value of an error rate is computed and is stored temporarily with the value (Ps in this case) of the used record power at RAM16.

[0042] Next, it judges whether as shown in step S9, record power is smaller than Pf. In this case, it is set to YES, as shown in step S10, minute amount delta increase of record power is done, it tries and writes, & error rate measurement is performed by the record power of Ps+delta, and decision processing of the record power which is shown in step S8 and which is shown in the following step S9 is performed. Thus, from Ps to Pf, it tries on some record power, and writes, and & error rate measurement is performed, with the value of the record power using the value of an error rate, it memorizes to RAM16 and a table is created.

[0043] Next, as shown in step S11, the optimal record power Pout in a periphery is determined from the table memorized by RAM16, and this optimal record power Pout is memorized to RAM16. When determining the optimal record power Pout, as compared with the value of the error rate which asked the degree for the value of the error rate for which it asked first, CPU9 leaves the value of the smaller one and performs the operation which makes record power used as the value of the minimum error rate the optimal record power Pout by comparison processing in which it compares with the value of the following error rate further.

[0044] Since the optimal record power P_{in} and optimal P_{out} in inner circumference and a periphery were calculated, as shown in step S12, it moves to the recording start of data. In case data are actually recorded on data division after this, when recording for example, by 3000TRACK(s), they are $P_{3000} = P_{in} + 3000/10000 * (P_{out} - P_{in})$. (1)

Count to say will be performed and it will record in quest of the optimal record power in the TRACK.

[0045] Moreover, when processing which asks step S2 for return and the again optimal record power is performed when it judges whether there is any temperature change when recording data on data division (step S13 reference) and there is a temperature change, and there is no temperature change, it moves to step S14 and will be in the state waiting for data, and data will be recorded if data are transmitted.

[0046] Or record power will be changed every 1000 trucks, for example, they are optimum-value $P_{500} = P_{in} + 500/10000 * (P_{out} - P_{in})$ in 500 trucks (Pout-Pin) in 0 -999 truck. (2)

You may decide to use for record power.

[0047] In this case, it is P_{500} and P_{1500} from P_{in} and P_{out} beforehand. -- It asks for ten power called P_{9500} by linear interpolation, it thinks as if there were ten zones in a disk, and when writing in and recording the optimal zone record power for the record in each zone on ten-piece RAM16, you may make it record by the zone record power in the zone where the truck used for that record belongs.

[0048] Since he is trying to set up record power for the record power in data division in consideration of the radius location of each truck by according to this 1st example performing trial writing by the inner circumference and periphery side, and asking for the respectively optimal record power According to the difference in the linear velocity by the difference in the radius location which is not based on the difference in the class of disk, the sensibility difference by the difference in a manufacture lot, or ambient temperature, and records a signal, data are recordable by the most suitable record power.

[0049] Although the approach of raising record power and asking for the optimal power was used until the error rate worsened as an approach of trying on this example and writing May use the approach of asking for the optimal power from the power when becoming lower than the error rate which has raised power from low power which may use not only this approach but any trial writing, for example, is in the conventional example, and Not using an error rate, the approach of asking for the optimal power from signal amplitude may be used.

[0050] Moreover, if it is a CAV disk, it is applicable not only to 90mm but a 130mm disk like ISO/IEC10089 and the disk of other magnitude. Moreover, phase change type an optical disk and WRITE It is applicable also to an ONCE type optical disk. Moreover, it is very good in the interpolation approach only with another only carrying out linear interpolation as the interpolation approach.

[0051] Next, the 2nd example of this invention is explained. By this example, the case where 130mm disk of next generation which is the capacity of 1.3GB to which the present standardization is advanced is used is considered. It sets to ECMA (EUROPEAN COMPUTER MANUFACTERS MANUFACTURES ASSOCIATION) and this is STANDARD. It standardizes as ECMA-184 and the layout is shown in drawing 5 . The Mfg zone in drawing is a test zone.

[0052] For the test zone which is in the inner circumference and the periphery of a data area as shown in drawing 5 , the thing inside inner circumference is the band of data division. It is equal to the frequency of 0 and the thing out of a periphery is equal to the frequency of a band 15.

[0053] The configuration of optical-magnetic disc equipment 1 is the same as the 1st example, and a different magneto-optic disk from the 1st example is used. Next, an operation is explained.

[0054] Since it is a Z-CAV disk, the case where pulse width is set up so that DUTY may become equal from inner circumference to a periphery is considered. It will be in a band 0, and if DUTY is set to 1T (33.3%) at this time, it will have been 39.2ns in the band 15 for 76ns by engine-speed 1800rpm.

[0055] Trial writing is first performed like the 1st example in the test zone of inner circumference, and it asks for the optimal power. Under the present circumstances, the pulse width used in a band 0 is used. Since recording density is equal and the test zone of zero band and inner circumference has the the same clock frequency on inner circumference and a periphery, it is equal to asking for the optimal power of zero band.

[0056] Next, trial writing is performed with the pulse width used in a band 15 in the test zone of a periphery. This is equal to asking for the optimal power of a band 15.

[0057] Since the optimal power of a band 0 and a band 15 was called for from this, the optimal power of other bands is called for by carrying out linear interpolation from these two power. The effectiveness of this example is as follows.

[0058] The equipment which can record a signal by the power near the record power which was most suitable for each band by the Z-CAV type disk by this approach can be offered. Although explained using 130mm disk of capacity next generation of 1.3GB, this example can apply this approach, if the test zone of the same clock frequency as a most-inner-circumference band is in the inner circumference of a disc data zone and the test zone of the same clock frequency as an outermost periphery band is in a periphery, even when the Z-CAV disk of other capacity or magnitude is used. Next, the 3rd example of this invention is explained.

[0059] By this example, the case where 90mm disk of capacity next generation of 230MB with which the current standardization is recommended is used is considered. This layout is shown in drawing 6 and 7.

[0060] As shown in drawing 6 , this type of disk is also Z-CAV. As for this specification, the BUFFA truck for 50 sectors is established in beginning and the end of each band.

[0061] USER uses it for record of data in the disk layout shown in drawing 7 -- USER since it is only AREA (user area) -- this BUFFERTRACK (buffer truck) -- every -- it is not used for record of data by BAND (band)

[0062] Moreover, BUFFER The clock frequency of the ID section of TRACK is the same as the thing of the data division of each BAND. Therefore, this BUFFER In TRACK, it is possible to record and reproduce on the same conditions as data division. The configuration of optical-magnetic disc equipment is the same as the 1st example. Next, an operation is explained.

[0063] BUFFER Even if it uses TRACK at any time for trying since record of data and ***** are the locations which are not used, and writing, it does not interfere. Then, BUFFER of BAND which is going to perform the record before starting record, when there are the time of disk insertion and a temperature change in this example and it is necessary to perform trial writing like Trial writing is performed in TRACK and it asks for the optimal power.

[0064] Specifically, flow as shown in drawing 8 is processed. Actuation begins by disk insertion etc., and as shown in step S21, a record instruction is taken out from the controller of a high order by CPU9.

[0065] Then, CPU9 moves pickup 4 through the VCM control circuit 11, and the buffer truck of the band which records is made to seek it, as shown in step S22. And as shown in step S23, the sought buffer truck performs trial writing and the optimal power is determined.

[0066] Next, as shown in step S24, it seeks on the truck which begins record. And as shown in step S25, elimination / record / verification is started by the truck. Then, as shown in step S26, it judges whether data straddle even the following band, and in straddling, it returns to step S22. On the other hand, when not straddling, it will be in the condition of the waiting for data as [show / in step S27].

[0067] There is much data recorded as shown in drawing 8, and when straddling the following band, after record with a front band is set to FULL, and the buffer truck of the following band performing trial writing and asking for the optimal power, it records on the band by the optimal power which asked for the remaining data now.

[0068] The effectiveness of this example is as follows. The equipment which can record a signal by the power which was most suitable in each band with the Z-CAV type disk with a buffer truck can be offered by using this approach.

[0069] Although explained using 90mm disk of capacity next generation of 230MB, this example can apply this approach, if the buffer truck which is not used for record of data is in each band even when other capacity and the disk of magnitude are used.

[0070] Next, the 4th example of this invention is explained. At this example, although the case where 90mm disk of capacity next generation of 230MB is used like the 3rd example is considered, by this example, the 3rd example is different and only the buffer truck of a most-inner-circumference band and the buffer truck of an outermost periphery band perform trial writing.

[0071] The configuration of the optical-magnetic disc equipment to be used is the same as the 1st example. Next, an operation is explained.

[0072] It seeks on the buffer truck of a band 0 first, and asks for the optimal record power of a band 0. It seeks on the buffer truck of a band 9 after that, and is a band. It asks for the optimal power of 9. Since the optimal power of a most-inner-circumference band and the optimal power of an outermost periphery band were called for by this, the record power of the band of a between is called for by interpolation. This flow is shown in drawing 9.

[0073] If a magneto-optic disk is inserted as shown in step S31, as shown in step S32, it will seek on the buffer truck of a band 0, as shown in step S33, the truck will perform trial writing, and it will ask for the optimal record power P0, and will memorize to RAM16.

[0074] Next, as shown in step S34, it seeks on the buffer truck of a band 9, as shown in step S35, the truck performs trial writing, and it asks for the optimal record power P9, and memorizes to RAM16.

[0075] Next, as shown in step S36, a band 1 the optimal record power P1 of 8 thru/or P8 are calculated by interpolation from the optimal record power P0 and P9 in bands 0 and 9, and it memorizes to RAM16.

[0076] Since the optimal record power P0 in all bands thru/or P9 were calculated, it will be in the recording start condition of data as [show / in step S37]. Then, data will be recorded, if it will be in the condition of the waiting for data as [show / in step S39] and data are transmitted, when a judgment whether there is any temperature change is made as shown in step S38, there is a temperature change beyond the set point, and there is no temperature change beyond return and the set point in step S32.

[0077] The effectiveness of this example is as follows. The equipment which can record a signal by the record power near the power which was most suitable in each band with the Z-CAV type disk with a buffer truck can be offered by using this approach.

[0078] By the approach shown in the 3rd example, although trial writing had to be performed for

every band, since what is necessary is just to carry out by two places, the most inner circumference and the outermost periphery, the time amount which trial writing takes can be shortened by the approach shown in this example.

[0079] Although explained using 90mm disk of capacity next generation of 230MB, this example can apply this approach, if the BUFFA truck which is not used for record of data is in each band even when other capacity and the disk of magnitude are used.

[0080]

[Effect of the Invention] Data can record by the optimal record power without being influenced by the difference in the linear velocity by the class of disk, or the difference in the radius location of a truck to record, since he is trying to set up record power according to the radius location which records data using two record power for which asked for the optimal record power and it asked by the inner-circumference and periphery side according to this invention as explained above.

[Translation done.]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-57267

(43) 公開日 平成7年(1995)3月8日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/00		L 9484-5D		
7/126		C 7247-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-197532

(22) 出願日 平成5年(1993)8月9日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 長谷 卓也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁護士 伊藤 滋

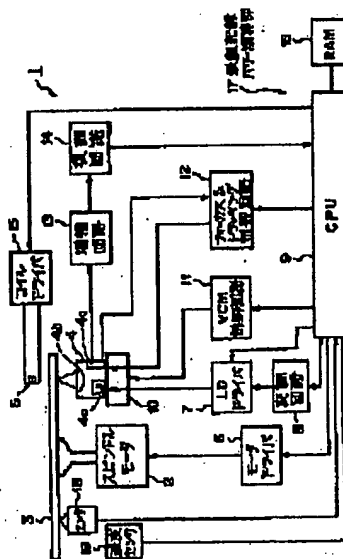
(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクの感度ばらつきや周囲温度の違いに影響されないで内周から外周まで最適な記録パワーに設定できる光ディスク装置を提供すること。

【構成】 スピンドルモータで回転駆動される光磁気ディスク3に対向配置されたピックアップ4にはレーザダイオード4aが内蔵され、レーザダイオードドライバ7を介して記録発光する。CPU9から試し書きのパワーが制御され、光磁気ディスク3の内周と外周の2か所

で試し書きが行われ、再生されてエラーレートが計測され、最適記録パワー演算部17を形成するCPU9はエラーレートが最も少ない2つの最適記録パワーを求めてRAM16に記憶する。2つの最適記録パワーから半径位置での最適記録パワーを求め、その最適記録パワーを用いてデータの記録を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに異なった記録パワーで試し書きを行い、最適な記録パワーを求め、上記記録パワーでデータの記録を行う光ディスク装置において、上記光ディスクのデータゾーンの内側と外側のデータの記録に使用しないゾーンにて試し書きを行うことにより、2つの最適な記録パワーを求め、データゾーンにおけるデータの記録を半径位置に応じて上記2つの最適な記録パワーから補間して求めた記録パワーにてデータの記録を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は最適な記録パワーにて光ディスクの記録を行う光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、130mm及び90mmの光磁気ディスクが実用化されている。ところで光磁気ディスクにおける記録時の最適パワーはディスクの材料や構造、さらには同じ材料で構造のディスクでも製造のロットにより異なっている。記録時の記録パワーが弱いとデータが確実に記録できずエラーが多く発生する。

【0003】 また、記録時の記録パワーが強すぎると最短ビット間隔においてビットの相互干渉により分解能が下がりエラーが多く発生する。よって光磁気ディスクで記録を行う場合にはディスクにより、これに応じた最適のレーザーパワーで記録を行う必要がある。

【0004】 また、光磁気記録はレーザービームを磁性膜に照射し温度を上昇させることで記録を行うので、周囲温度の違いや線速度の違いによって熱の逃げ方が異なり、同じレーザーパワーで記録しても信号の記録状態が異なる。したがって個々の状態に応じて最適なレーザーパワーで記録を行う必要がある。

【0005】 これを行う技術としてディスクに情報を記録する前に何らかの信号を記録、再生して最適な記録パワーを見つけたす試し書きと呼ばれる方法がある。

【0006】 この技術の従来例として特公昭63-25408、特開平3-91124、特開平3-171437などがある。

【0007】 第1の従来例は始めに記録パワーを変化させながら信号を記録し、この記録された信号を再生し再生信号振幅が最大となるところを最良の状態として最適な記録パワーを決定した後、記録パワーが最適値になるように制御しながら信号を記録する方法である。

【0008】 第2の従来例は記録パワーを変化させながらデータ信号を記録し、再生データ中のエラーを測定してエラーがある値を下回る範囲を記録時のレーザーパワーの最適範囲とし、この最適範囲の中心を最適な記録パワーとする技術である。

【0009】 第3の従来例は記録パワーを変化させながらデータ信号を記録し、再生データ中のエラーを測定し

エラーがある値を下回るパワーに定数を加えたパワーを最適な記録パワーとする技術である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 これらの従来技術によりディスクの感度ばらつきや周囲温度の違いによる個々のディスクの最適パワーを求めることができる。しかしながらこの求めた最適パワーをディスクのどの範囲まで適応できるかについて考慮されていない。

【0011】 現在、光磁気ディスクはCAV (Constant Angle Velocity) 方式を標準規格として採用している。例えばISO/IEC10089で規格されている130mm書換え型光磁気ディスクではデータ部の最内周は半径30mmに対し、最外周は半径60mmの場所にあるので線速度は2倍になる。

【0012】 従って内周と外周では最適な記録パワーが異なることとなる。これは現在標準化が進められていてZ-CAV (Zone-Constant Angle Velocity) 方式だと内周と外周とで記録密度がほぼ同じになるので顕著に影響する。

【0013】 これは、CAV方式ディスクでは内周に対して外周では記録密度が低いため、外周では最適パワーから記録パワーが多少ずれても良好な記録ができるが、Z-CAV方式だと記録パワーのずれに関するマージンが小さくなるからである。

【0014】 本発明は上記問題を解決するためになされるものであり、ディスクの感度ばらつきや周囲温度の違いに応じて内周から外周まで最適な記録パワーを設定できる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段および作用】 本発明は上記問題を解決するために試し書きをディスクの内周と外周の2か所で行い、求めた最適記録パワーから半径位置での最適記録パワーを求め、その最適記録パワーを用いてデータの記録を行う光ディスク装置である。

【0016】 試し書きを行う場所は内周と外周にあるテストゾーンがデータゾーンと同じクロック周波数を用いている場合はテストゾーンで行う。バッファトラックが存在するディスクについてはバッファトラックで試し書きを行う。

【0017】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を具体的に説明する。図1ないし図4は本発明の第1実施例に係り、図1は第1実施例の光磁気ディスク装置の構成を示し、図2は光磁気ディスクのレイアウトを示し、図3はエラーレートと記録パワーとの関係を示し、図4は最適な記録パワーを求める処理内容を示す。本実施例ではISO/IEC10090準拠の90mmの光磁気ディスクを使用する場合で説明する。

【0018】 図1に示す本発明の第1実施例の光磁気デ

ディスク装置1は、スピンドルモータ2で回転駆動されるターンテーブルに装着される光磁気ディスク3の一方の面に対向して光磁気ピックアップ(以下、単にピックアップと置く)4が配置され、この光磁気ディスク3の他方の面に対向して光磁気ディスク3に磁界を与える昇磁コイル5が配置されている。

【0019】スピンドルモータ2はモータドライバ6によって回転速度が所定の値となるように制御される。また、ピックアップ4内には記録及び再生を行う光ビームを発生するレーザダイオード4aが収納され、このレーザダイオード4aの発光パワーはレーザダイオードドライバ7によって制御される。

【0020】このレーザダイオードドライバ7は変調回路8と接続され、記録時にはCPU9から転送される信号を変調してレーザダイオードドライバ7に供給する。CPU9はレーザダイオードドライバ7における記録パワーを可変制御できるようにしてある。レーザダイオード4aの光は対物レンズ4b等の光学系をへて光磁気ディスク3の光磁気記録面に集光照射される。

【0021】また、ピックアップ4は、このピックアップ4を粗シークするVCM10により、光磁気ディスク3の半径方向に移動自在である。このVCM10はCPU9の制御のもとでVCM制御回路11によって制御される。

【0022】上記対物レンズ4bは図示しないアクチュエータにより対物レンズ4bの光軸方向及び光軸に直交するトラック横断方向に移動自在であり、フォーカスおよびトラッキングを制御するフォーカス&トラッキング制御回路12によってフォーカスおよびトラッキング制御される。このフォーカス&トラッキング制御回路12はCPU9によってその動作が制御される。

【0023】光磁気ディスク3の光磁気記録面からの反射光は対物レンズ4b等の光学系をへて光検出器4cで受光され、この光検出器4cの出力はフォーカス&トラッキング制御回路12に入力され、フォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号が生成される。

【0024】また、光検出器4cの出力はRF信号を増幅する増幅回路13を経て復調回路14に入力され、この復調回路14によって光磁気記録面に光磁気記録された情報に対する再生信号を生成し、CPU9に出力する。

【0025】上記昇磁コイル5はコイルドライバ15と接続され、CPU9の制御のもとで記録時には昇磁コイル5に駆動信号を供給し、記録用のバイアス磁界を発生させる。また、消去時には記録時と逆極性の駆動信号を供給し、消去用のバイアス磁界を発生させる。

【0026】この第1実施例の光磁気ディスク装置1はさらに光磁気ディスク3における例えば2つの所定のゾーンにて試し書きを行い、かつこの試し書きによる記録パワーで記録された情報を再生してそのエラーレートを

算出し、エラーレートの最も少ない最適な記録パワーを求める最適記録パワー検出手段を有する。試し書きはCPU9の制御のもとで変調回路8、レーザダイオードドライバ7を経てレーザダイオード4aを異なるレベル(パワー)で記録発光させることにより行われる。記録発光のレベルはCPU9からの制御によりレーザダイオードドライバ7の記録発光のパワーレベルが変えられる。

【0027】CPU9はRAM16と接続され、最適な記録パワーを求める場合に行われる試し書きの記録パワー等の情報の記憶とか、試し書きによる記録情報を再生した場合のエラーレートの値の記憶等、CPU9が最適な記録パワーを求める演算処理を行うワークエリアとして使用される。

【0028】この第1実施例ではCPU9は装置1全体の制御を行うコントローラとしての機能を有すると共に、RAM16とで最適記録パワーを求める演算を行う最適記録パワー演算部17を形成している。

【0029】また、例えば、装着される光磁気ディスク3に対向してフォトリフレクタ等のディスク検出センサ18が配置され、非接触で光磁気ディスク3の有無を検出し、CPU9に転送する。CPU9はセンサ18の出力から、光磁気ディスク3の挿入を判断し、光磁気ディスク3が挿入されると、最適な記録パワーを求める処理を行う。また、装着される光磁気ディスク3付近には温度センサ19が配置され、この温度センサ19の温度情報もCPU9に転送される。CPU9は温度情報を監視し、装置1内の温度が設定された温度以上変化した場合にも、最適な記録パワーを求める処理を行う。

【0030】図2はISO/IEC10090準拠の光磁気ディスクのレイアウトを示す。この図に示すようにデータ部の内周と外周にデータ部と同じクロック周波数を持つテストゾーンが設けられており、これらのテストゾーンを用いて試し書きを行うようにしている。次にこの実施例の作用を説明する。

【0031】光磁気ディスク3が光磁気ディスク装置1に挿入された時、または光磁気ディスク装置1内部の温度が変化した時、以下の動作を行う。まず内周のテストゾーンにシークし、そこで記録パワーを変えながらパルス幅は1つに固定でエラーレートを測定する。エラーレートはあるパターン(例えば3T、8T信号の繰り返し)で記録を行い、これを読み出してそのパターンと異なるビットまたはバイトをエラーとし、そのエラー数を全体のビット数もしくはバイト数で割ればよい。バイト当たりのエラーレートの場合には、1バイト内であれば、1ビット間違っている、8ビット間違っているも1バイトでの誤りと数える。

【0032】例えば、テストゾーンの1トラックには上記のあるパターン(例えば3T、8T信号の繰り返し)が繰り返し書き込まれ、そして再生され、3T、8T信

号のパターンの繰り返しと比較され、或いはエラーコードチェックの動作により、誤りビットが確認される。

【0033】エラーレートと記録パワーの関係を図3に示す。実際の光磁気ディスク装置1では図中の P_s から P_f まで幾つかの記録パワーでの試し書きの場合のエラー数を測定し、それを光磁気ディスク装置1のRAM16に記憶させる。RAM16の中で記録パワーとエラー数のテーブルを作り、 P_f まで終了した後、最もエラー数の少なかったパワーを最適パワーとする。

【0034】この後、外周のテストゾーンにシークし、内周と同じバリス幅で最適パワーを同じように求める。外周の方が線速度が大きいため最適パワーは内周よりも大きくなる。

【0035】ここで求めた内周の最適パワーを P_{in} 、外周の最適パワーを P_{out} とする。これら2つのパワーをRAM16に記憶させる。これらの最適パワーを決定する処理内容を図4に示す。

【0036】ステップS1に示すように光磁気ディスク3が挿入されると、ステップS2に示すように内周のテストゾーンにシークし、ステップS3に示すように試し書き&エラーレート計測をまず P_s の記録パワーで行う。

【0037】つまり、内周のテストゾーンにおける1トラック分の消去後に、そのトラックにあるパターン（例えば3T、8T信号の繰り返し）で試し書きを行う。この試し書きの後、試し書きされたトラックをリードし、エラー数をカウントし、試し書きの情報量で割ってエラーレートの値を算出し、用いた記録パワーの値（この場合 P_s ）と共に、RAM16に一時記憶する。

【0038】次にステップS4に示すように記録パワーが P_f より小さいかの判断を行う。この場合にはYESとなり、ステップS5に示すように記録パワーを微小量 Δ 増大して、ステップS3に示す試し書き&エラーレート計測を $P_s + \Delta$ の記録パワーで行い、次のステップS4に示す記録パワーの判断処理を行う。このようにして、 P_s から P_f まで幾つかの記録パワーで試し書き&エラーレート計測を行い、エラーレートの値を用いた記録パワーの値と共に、RAM16に記憶してテーブルを作成する。

【0039】次にステップS6に示すようにRAM16に記憶されたテーブルから内周での最適記録パワー P_{in} を決定し、この最適記録パワー P_{in} をRAM16に記憶する。最適記録パワー P_{in} を決定する場合、CPU9は最初に求めたエラーレートの値を次に求めたエラーレートの値と比較し、小さい方の値を残し、さらに次のエラーレートの値と比較するという比較処理により、最小のエラーレートの値となる記録パワーを最適記録パワー P_{in} とする演算を行う。

【0040】内周での最適記録パワー P_{in} の決定を行ったので、次にステップS7に示すように外周のテス

トゾーンにシークし、以下のように同様の処理を行う。ステップS8に示すように試し書き&エラーレート計測を P_s の記録パワーで行う。

【0041】つまり、外周のテストゾーンにおける1トラック分の消去後に、そのトラックにあるパターン（例えば3T、8T信号の繰り返し）で試し書きを行う。この試し書きの後、試し書きされたトラックをリードし、エラー数をカウントし、試し書きの情報量で割ってエラーレートの値を算出し、用いた記録パワーの値（この場合 P_s ）と共に、RAM16に一時記憶する。

【0042】次にステップS9に示すように記録パワーが P_f より小さいかの判断を行う。この場合にはYESとなり、ステップS10に示すように記録パワーを微小量 Δ 増大して、ステップS8に示す試し書き&エラーレート計測を $P_s + \Delta$ の記録パワーで行い、次のステップS9に示す記録パワーの判断処理を行う。このようにして、 P_s から P_f まで幾つかの記録パワーで試し書き&エラーレート計測を行い、エラーレートの値を用いた記録パワーの値と共に、RAM16に記憶してテーブルを作成する。

【0043】次にステップS11に示すようにRAM16に記憶されたテーブルから外周での最適記録パワー P_{out} を決定し、この最適記録パワー P_{out} をRAM16に記憶する。最適記録パワー P_{out} を決定する場合、CPU9は最初に求めたエラーレートの値を次に求めたエラーレートの値と比較し、小さい方の値を残し、さらに次のエラーレートの値と比較するという比較処理により、最小のエラーレートの値となる記録パワーを最適記録パワー P_{out} とする演算を行う。

【0044】内周及び外周での最適記録パワー P_{in} 及び P_{out} が求められたので、ステップS12に示すようにデータの記録開始に移る。この後実際にデータ部にデータを記録する際にはたとえば3000TRACKで記録するときには

$$P_{3000} = P_{in} + 3000 / 10000 * (P_{out} - P_{in}) \quad (1)$$

という計算を行い、そのTRACKでの最適記録パワーを求めて記録を行うことになる。

【0045】また、データ部にデータを記録する場合に、温度変化があるかの判断を行い（ステップS13参照）、温度変化がある場合には、ステップS2に戻り、再び最適記録パワーを求める処理を行い、温度変化がない場合には、ステップS14に移り、データ待ち状態になり、データが転送されたらデータを記録する。

【0046】または1000トラック毎に記録パワーを変えることにして例えば0-999トラックでは500トラックでの最適値

$$P_{500} = P_{in} + 500 / 10000 * (P_{out} - P_{in}) \quad (2)$$

を記録パワーに用いることにしてもよい。

【0047】この場合、予めPinとPoutからP500、P1500…P9500という10個のパワーを直線補間により求め、あたかもディスクに10個のゾーンがあるかのように考え、それぞれのゾーンでの記録用に最適なゾーン記録パワーを10個RAM16に書き込んでおき、記録する場合にはその記録に用いるトラックが属するゾーンでのゾーン記録パワーで記録するようにしてもよい。

【0048】この第1実施例によれば、内周側及び外周側で試し書きを行い、それぞれ最適な記録パワーを求めることにより、データ部での記録パワーを各トラックの半径位置を考慮して記録パワーを設定するようにしているので、ディスクの種類や製造ロットの違いによる感度差や周囲温度の違いによらず、かつ信号を記録する半径位置の違いによる線速度の違いに応じて、最も適した記録パワーでデータを記録することができる。

【0049】本実施例では試し書きの方法としてエラーレートが低くなるまで記録パワーをあげて最適なパワーを求める方法を用いたが、この方法に限らずどの試し書きを用いても良く、例えば従来例にあるような低いパワーからパワーを上げてあるエラーレートよりも低くなったときのパワーから最適パワーを求める方法を使っても良いし、エラーレートを用いず、信号振幅から最適パワーを求める方法を用いてもよい。

【0050】また、CAVディスクであれば90mmに限らずISO/IEC10089のような130mmディスクや他の大きさのディスクにも適用できる。また相変化タイプの光ディスクやWRITE ONCEタイプの光ディスクにも適用できる。また補間方法として直線補間することのみに限らず、別の補間方法をとっても良い。

【0051】次に本発明の第2実施例を説明する。本実施例では現在規格化が進められている容量1.3GBの次世代130mmディスクを使用した場合を考える。これはECMA (EUROPEAN COMPUTER MANUFACTURERS' MANUFACTURES ASSOCIATION) においてSTANDARD ECMA-184として標準化されているものでありそのレイアウトを図5に示す。図中のM1ゾーンがテストゾーンである。

【0052】図5に示すようにデータエリアの内周と外周にあるテストゾーンは内周の内側のものはデータ部のバンド0の周波数と等しく、外周の外にあるものはバンド15の周波数と等しくなっている。

【0053】光磁気ディスク装置1の構成は第1実施例と同じであり、第1実施例とは異なる光磁気ディスクが使用される。次に作用を説明する。

【0054】Z-CAVディスクであるので内周から外周までDUTYが等しくなるようにパルス幅を設定した場合を考える。このときDUTYを1T (33.3%) とすると回転数1800rpmでバンド0で76nsec

c、バンド15で39.2nsecとなる。

【0055】第1実施例と同様にまず内周のテストゾーンで試し書きを行い、最適パワーを求める。この際バンド0で使用するパルス幅を用いる。内周と外周で記録密度が等しくバンドと内周のテストゾーンはクロック周波数が同じであるので、バンドの最適パワーを求めることに等しい。

【0056】次に外周のテストゾーンでバンド15で使用するパルス幅で試し書きを行う。これはバンド15の最適パワーを求めることに等しい。

【0057】これよりバンド0とバンド15の最適パワーが求められたのでその他のバンドの最適パワーはこの2つのパワーから直線補間することにより求められる。この実施例の効果は次のようになる。

【0058】この方法によりZ-CAVタイプのディスクで各バンドに最も適した記録パワーに近いパワーで信号を記録できる装置を提供できる。本実施例は容量1.3GB次世代130mmディスクを使って説明したがこの方法は他の容量や大きさのZ-CAVディスクを使用した場合でもディスクのデータゾーンの内周に最内周バンドと同じクロック周波数のテストゾーンがあり、外周に最外周バンドと同じクロック周波数のテストゾーンがあれば適用できる。次に本発明の第3実施例を説明する。

【0059】本実施例では現在標準化がすすめられている容量230MB次世代90mmディスクを使用した場合を考える。このレイアウトを図6、7に示す。

【0060】図6に示すようにこのタイプのディスクもZ-CAV方式である。この規格は各バンドの始まりと終わりに50セクタ分のブッファトラックが設けられている。

【0061】図7の中で示すディスクレイアウトのなかでUSERがデータの記録に使用するのはUSER AREA (ユーザエリア) のみであるので、このBUFFER TRACK (バッファトラック) は各BAND (バンド) でデータの記録に使用されることはない。

【0062】またBUFFER TRACKのID部のクロック周波数は各BANDのデータ部のものと同じである。よってこのBUFFER TRACKではデータ部と同じ条件で記録、再生することが可能である。光磁気ディスク装置の構成は第1実施例と同じである。次に作用を説明する。

【0063】BUFFER TRACKはデータの記録、再生には用いられない場所なので試し書きに随時使用しても差し支えない。そこで本実施例ではディスク挿入時や温度変化があった場合などのように試し書きを行う必要が生じたときに記録を開始する前にその記録を行うおうとするBANDのBUFFER TRACKにおいて試し書きを行い、最適パワーを求める。

【0064】具体的には、図8に示すような流れの処理

を行う。ディスク挿入等で動作が開始し、ステップS21に示すように上位のコントローラからCPU9に記録命令が出される。

【0065】すると、ステップS22に示すようにCPU9はVCM制御回路11を介してピックアップ4を移動させ、記録を行うバンドのバッファトラックにシークさせる。そして、ステップS23に示すように、シークしたバッファトラックで試し書きを行い、最適パワーを決定する。

【0066】次に、ステップS24に示すように、記録を始めるトラックにシークする。そして、ステップS25に示すように、そのトラックで消去/記録/ベリファイを開始する。この後、ステップS26に示すように、データが次のバンドにまで跨るかどうかの判断を行い、跨る場合にはステップS22に戻る。一方、跨らない場合にはステップS27に示すように、データ待ちの状態になる。

【0067】図8に示したように記録するデータが多く、次のバンドにまたがる場合は前のバンドでの記録がFULLになった後、次のバンドのバッファトラックで試し書きを行いその最適パワーを求めたのち、残りのデータを今求めた最適パワーでそのバンドに記録する。

【0068】この実施例の効果は以下になる。この方法を用いることでバッファトラックを持つZ-CAVタイプのディスクで各バンドにおいて最も適したパワーで信号が記録できる装置を提供することができる。

【0069】本実施例は容量230MB次世代90mmディスクを使って説明したがこの方法は他の容量や大きさのディスクを使用した場合でも各バンドにデータの記録に使用しないバッファトラックがあれば適用できる。

【0070】次に本発明の第4実施例を説明する。本実施例では第3実施例と同様に容量230MB次世代90mmディスクを使用した場合を考えるが本実施例では第3実施例とは違い最内周バンドのバッファトラックと最外周バンドのバッファトラックのみで試し書きを行う。

【0071】使用する光磁気ディスク装置の構成は第1実施例と同じである。次に作用を説明する。

【0072】まずバンド0のバッファトラックにシークしバンド0の最適記録パワーを求める。その後バンド9のバッファトラックにシークしバンド9の最適パワーを求める。これにより最内周バンドの最適パワーと最外周バンドの最適パワーが求められたので中間のバンドの記録パワーは中間により求められる。この流れを図9に示す。

【0073】ステップS31に示すように光磁気ディスクが挿入されると、ステップS32に示すようにバンド0のバッファトラックにシークし、ステップS33に示すようにそのトラックで試し書きを行い、最適記録パワーP0を求め、RAM16に記憶する。

【0074】次にステップS34に示すようにバンド9

のバッファトラックにシークし、ステップS35に示すようにそのトラックで試し書きを行い、最適記録パワーP9を求め、RAM16に記憶する。

【0075】次に、ステップS36に示すようにバンド0及び9での最適記録パワーP0及びP9からバンド1ないし8での最適記録パワーP1ないしP8を内挿で求め、RAM16に記憶する。

【0076】全てのバンドでの最適記録パワーP0ないしP9が求められたので、ステップS37に示すようにデータの記録開始状態になる。その後、ステップS38に示すように温度変化があるか否かの判断が行われ、設定値以上の温度変化があった場合には、ステップS32に戻り、設定値以上の温度変化がない場合には、ステップS39に示すようにデータ待ちの状態になり、データが転送されてくると、データを記録する。

【0077】この実施例の効果は以下のようになる。この方法を用いることでバッファトラックを持つZ-CAVタイプのディスクで各バンドにおいて最も適したパワーに近い記録パワーで信号が記録できる装置を提供することができる。

【0078】第3実施例に示した方法では各バンド毎に試し書きを行わなければならなかったが本実施例に示す方法では最内周と最外周の2箇所で行えば良いので試し書きに要する時間が短縮できる。

【0079】本実施例は容量230MB次世代90mmディスクを使って説明したがこの方法は他の容量や大きさのディスクを使用した場合でも各バンドにデータの記録に使用しないバッファトラックがあれば適用できる。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、内周側と外周側とで最適記録パワーを求め、求めた2つの記録パワーを用いて、データを記録する半径位置に応じて記録パワーを設定するようにしているので、ディスクの種類や記録するトラックの半径位置の違いによる線速度の違いに影響されずに、最適記録パワーでデータを記録できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の光磁気ディスク装置の構成を示すブロック図。

【図2】光磁気ディスクのレイアウトを示す説明図。

【図3】エラーレートと記録パワーとの関係を示す特性図。

【図4】最適記録パワーを求める処理内容を示すフローチャート図。

【図5】第2実施例における光磁気ディスクのレイアウトを示す説明図。

【図6】第3実施例における光磁気ディスクのレイアウトを示す説明図。

【図7】各バンドのレイアウトを示す説明図。

【図8】最適記録パワーを求める処理内容を示すフロ

ーチャート図。

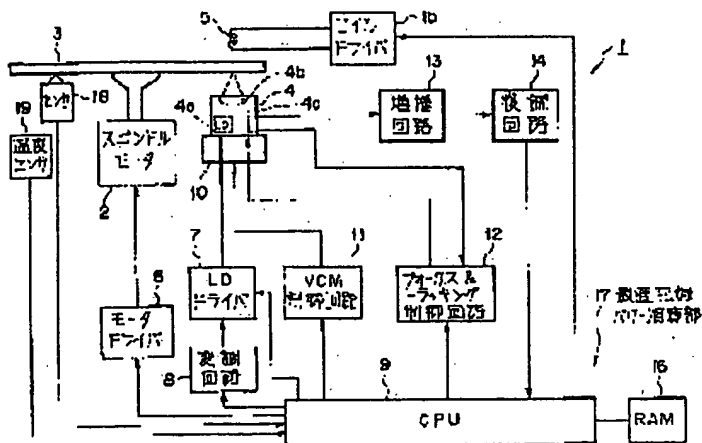
【図9】第4実施例における最適な記録パワーを求める
処理内容を示すフローチャート図。

【符号の説明】

1…光磁気ディスク装置
3…光磁気ディスク
4…ピックアップ
4a…レーザダイオード

5…昇磁コイル
7…レーザダイオードドライバ
8…変調回路
9…CPU
14…復調回路
15…RAM
17…最適記録パワー演算部

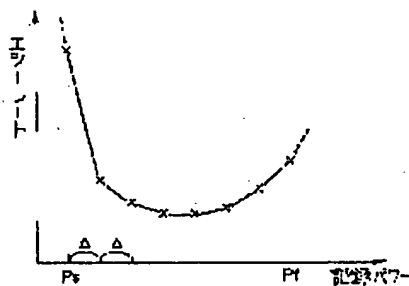
【図1】



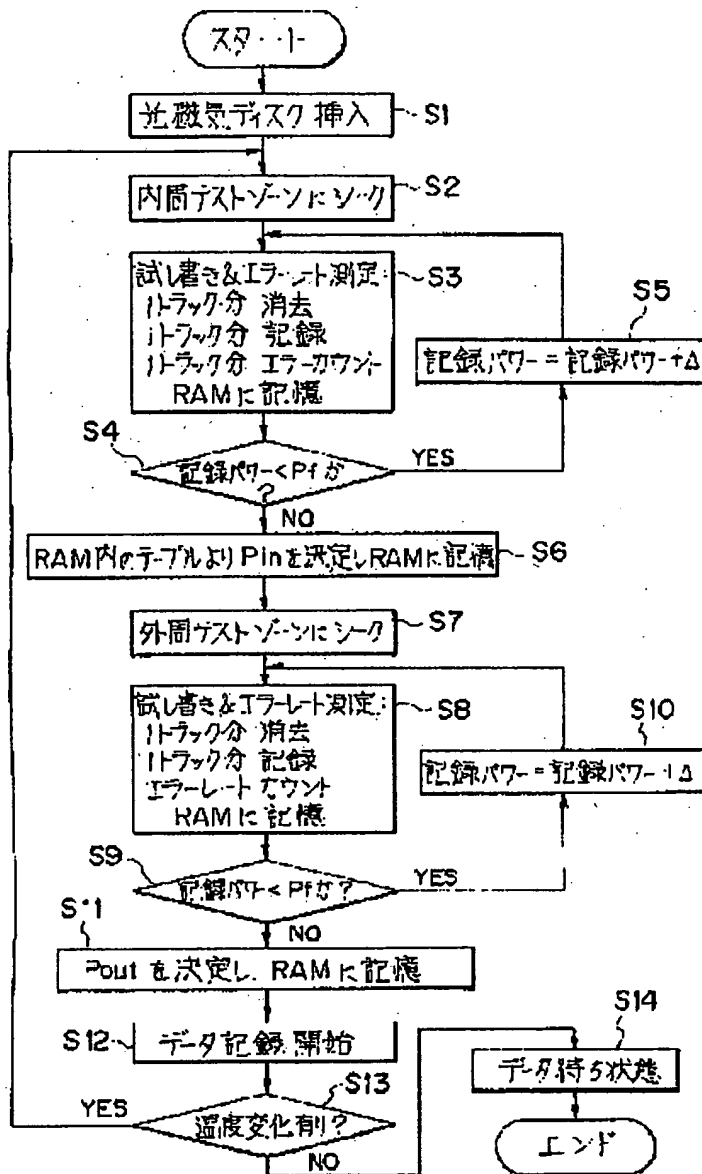
【図2】

Zone or Band	Radial Position Start - End (mm)	Frequency (MHz) (1/800rpm)
Label	- 22.60	
Lead-in Zone	22.60 - 22.80	
Initial Zone	22.80 - 23.03	
Acquire Zone	23.03 - 23.98	
Inner Test Zone	23.98 - 24.00	
Inner Limit Zone	24.00 - 25.60	
Outer Zone	25.60 - 27.20	
Band 0	27.20 - 28.60	
1	28.60 - 30.40	
2	30.40 - 32.00	
3	32.00 - 33.60	
4	33.60 - 35.20	
5	35.20 - 36.80	
6	36.80 - 38.40	
7	38.40 - 40.00	
Lead-out Zone	40.00 - 40.02	
Outer Test Zone	40.02 - 40.48	
Outer Limit Zone	40.48 - 41.00	

【図3】



【図4】



【図5】

Zone or Band	Nominal Radial Start - End (mm)	Frequency (MHz) (1800rpm)
Clearance	17.500 - 27.000	
Reflective	27.001 - 28.000	
Gap	28.001 - 28.501	0.017
SFP Transition	28.502 - 28.520	11.100
Inner SFP	28.521 - 28.611	11.100
Inner Mfg	28.612 - 28.999	13.153
Guard Band	28.612 - 28.961	13.153
For Mfg	28.962 - 28.999	13.153
Data		13.153
Band 0	30.000	13.153
1	31.917	13.176
2	33.733	14.799
3	35.630	15.621
4	37.506	16.414
5	39.353	17.267
6	41.239	18.090
7	43.136	18.912
8	45.012	19.735
9	46.988	20.559
10	48.965	21.381
11	50.842	22.203
12	52.818	23.026
13	54.795	23.849
14	56.871	24.671
15	58.948	25.494
Outer Mfg	60.024 - 60.136	26.484
Outer SFP	60.137 - 60.499	11.100
Lead Out	60.499 - 60.996	11.100

【図7】

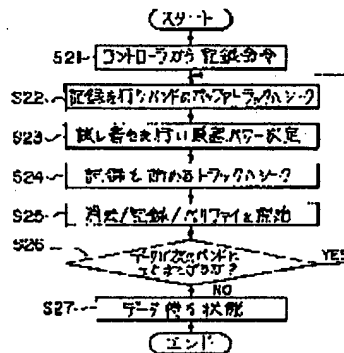
Inner Control Zone			
Buffer Tracks			
Band 0	2 Buffer Tracks	10 Groups	1 Group
	DMA 1/2	Zone	Cue
	User Area	Group 0	Group 0
Band 1	2 Buffer Tracks	Interrupt	
	User Area	Group 1	I
	2 Buffer Tracks	Interrupt	
Band 9	2 Buffer Tracks	Interrupt	
	User Area	Group 9	I
	12 Buffer Tracks*		
Band 9	DMA 3/4		
	2 Buffer Tracks		
	Buffer Tracks		
Outer Control Zone			

* If Band 9 is an Embossed Band of a Partially Embossed disk

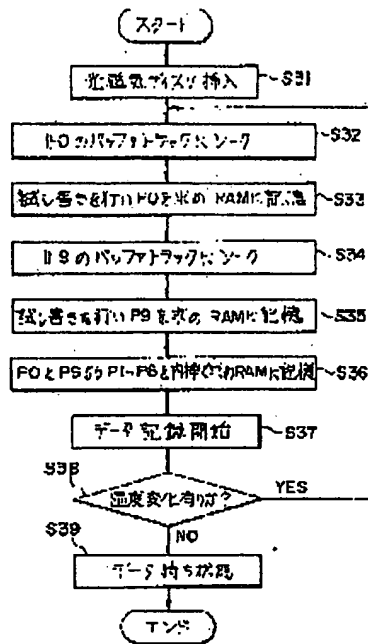
【図6】

Zone or Band	Nominal Radial Start - End (mm)	Frequency (MHz) (1800rpm)
Initial Zone	22.60 - 22.90	8.700
Acquire Zone	22.90 - 23.03	8.700
Test Zone	23.03 - 23.98	8.700
Control Zone	23.98 - 24.00	9.700
Band 0	24.00 - 25.80	10.440
1	25.80 - 27.70	11.136
2	27.20 - 28.80	11.832
3	28.80 - 30.40	12.528
4	30.40 - 32.00	13.224
5	32.00 - 34.60	13.920
6	33.60 - 35.20	14.616
7	35.20 - 36.80	15.312
8	36.80 - 38.40	16.008
9	38.40 - 40.00	16.704
Control Zone	40.00 - 40.02	8.700
Test Zone	40.02 - 40.46	8.700
Buffer Zone	40.46 - 41.00	8.700

【図8】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成5年11月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】これは、CAV方式ディスクでは内周に対して外周では記録密度が低いため、外周では最高パワーから記録パワーが多少ずれても良好な記録ができるが、Z-CAV方式だと記録パワーのずれに関するマージン

が小さくなるからである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】図6に示すようにこのタイプのディスクもZ-CAV方式である。この規格は各バンドの始まりと終わりに50セクタ分のバッファトラックが設けられている。